

干旱对不同大豆品种叶片的影响

赵桂范

(黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:在垄作、密植 2 种栽培方式下,研究干旱对大豆不同品种、不同部位叶片发育的影响。结果表明:无论垄作还是密植,干旱严重影响大豆叶片不同部位叶绿素含量、叶面积及周长的大小、不同部位叶长、叶宽及比值、叶片形状因子等,影响整个植株的生长发育,进而影响作物产量。因此建议要重视干旱,提早预防。

关键词:干旱;大豆;叶片发育

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)10-0019-03

从生理学角度分析,作物产量的形成,首先必须有制造光合同化物的器官——叶。因此叶片发育的好坏,直接影响光合产物形成的多少,进而影响作物产量的高低。叶片大小取决于作物种类和品种,同时也受水、肥、气温、光照等外界条件的影响。其中,水分是影响叶片发育的重要因子,在严重干旱条件下,可导致作物需水和土壤供水失去平衡,作物叶片生长发育严重受阻。

在作物受到干旱胁迫时,会导致植株不同部位叶片的叶面积、叶绿素含量、叶片的形状因子等发生变化^[1]。2007 年从大豆出苗至开花盛期,佳木斯地区遇到尤为罕见的干旱天气,致使大豆生长严重受阻。现针对干旱胁迫条件,研究干旱对大豆植株不同部位叶片的影响,为大豆高产研究提供理论依据。

1 材料与试验方法

1.1 材料

供试大豆品种为合丰 42、合丰 47、龙选 1 号和合农 60。

1.2 试验地基本情况

试验于 2007 年在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验地进行。试验地土壤为粘质草甸土。有机质含量为 4.50%,全氮、全磷、全钾含量分别为 150.25、78.12、165.22 mg·kg⁻¹。

1.3 方法

每个品种分别设 4 个处理:(1)45 cm 行距窄行种植方式,不灌溉;(2)45 cm 行距窄行种植方式,灌溉;(3)70 cm 行距宽行种植方式,不灌溉;(4)70 cm 行距宽行种植方式,灌溉。

试验采用随机区组设计,45 cm 行距窄行种植方式,9 行区,70 cm 行距宽行种植方式 6 行区,行长 5 m,3 次重复。施磷酸二铵 150 kg·hm⁻²,尿

素 40 kg·hm⁻²,硫酸钾 50 kg·hm⁻²;灌水处理:在大豆始花期、盛花期进行灌溉,保证大豆生长水分需求。

1.3 测定项目与方法

生育期间,每个处理连续标定 10 株生长发育一致的植株,定期(始花期、盛花期)用美国产 CI-202 活体叶面积测定仪测定植株叶片的面积、叶长、叶宽及形状因子等。7 月 7 日用日本产 PS-502 叶绿素速测仪测定整株每片叶片的叶绿素含量,取平均值。

2 结果与分析

2.1 对大豆叶片数及叶绿素含量的影响

2.1.1 垄作条件下,干旱时不同品种叶片叶绿素含量的变化 从图 1 中可以看出,垄作条件下,干旱对不同品种叶绿素含量的变化影响较大。各品种灌水处理的叶片数目均较干旱处理的品种增加 1 片,叶绿素含量也相应较大,表明干旱严重影响大豆的叶绿素含量,进而影响大豆光合作用。

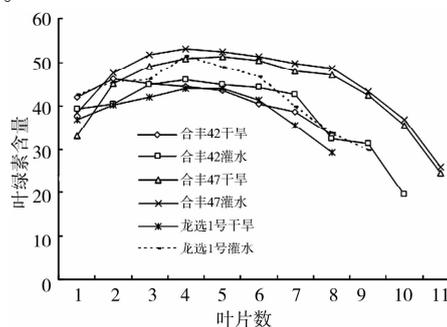


图 1 垄作条件下干旱对大豆叶片叶绿素含量的影响

2.1.2 密植条件下,干旱时不同品种叶片叶绿素含量的变化 从图 2 中可以看出,密植条件下,干旱对不同品种叶绿素含量的变化影响亦较大。各品种灌水处理的叶片数均较干旱处理的品种增加 1~2 片,叶绿素含量也相应较大,因此干旱严重影响大豆的光合产物形成,从而降低产量。

收稿日期:2010-07-05

作者简介:赵桂范(1964-),女,吉林省双城县人,学士,高级农艺师,从事大豆栽培、种子、化肥的经营、管理、咨询等工作。E-mail:zhaoguifan2009@163.com。

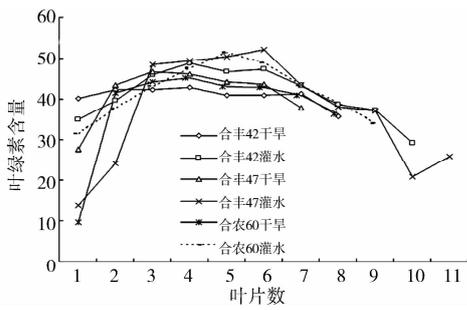


图2 密植条件下干旱对大豆叶片叶绿素含量的影响

2.2 对大豆叶面积及周长的影响

2.2.1 垄作条件下干旱对大豆叶面积的影响

以龙选1号和合丰42为例,从图3中可以看出,垄作条件下,干旱对不同品种的叶面积影响较大。从底部开始叶面积最大值出现在第5~第7片叶。如合丰42从植株底部到上部第5片叶干旱时叶面积为107.05 cm²,灌水条件下为183.16 cm²,相差76.11 cm²。灌水时叶面积最大值为255.61 cm²。进而说明叶面积越大,光合产物越多,产量就越高。龙选1号也有同样规律。说明干旱严重影响植株叶面积的大小,进而严重影响产量^[2]。

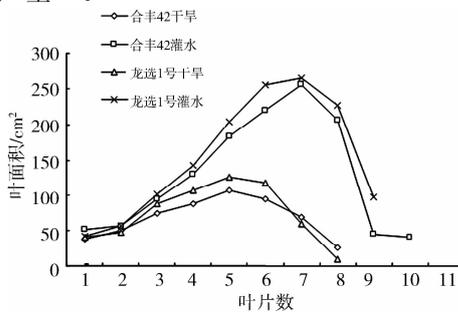


图3 垄作条件下干旱对大豆不同品种叶面积的影响

2.2.2 密植条件下干旱对大豆叶面积的影响

从图4中可以看出,密植条件下,干旱对不同品种的叶面积影响较大。如合丰42从植株底部到上部第5片叶干旱时叶面积最大为124.42 cm²,灌水条件下为168.45 cm²,相差44.03 cm²。灌水时叶面积最大值为239.85 cm²。进而说明叶面积越大,光合产物越多,产量就越高。

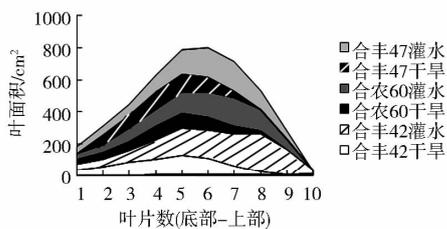


图4 密植条件下干旱对大豆叶面积的影响

2.2.3 垄作条件下干旱对不同品种叶片周长的影响

影响 垄作条件下,不同品种的叶片周长从底部开始到第5、第7片叶时达到高峰,然后开始下降。叶片周长上干旱同灌水相比有很大差异。合丰42的叶片周长干旱时在第5片叶达到最大,为23.25 cm,而灌水时最大值在第7片叶,为34.86 cm。龙选1号的叶片周长干旱时在第5片叶达到最大,为28.78 cm,而灌水时最大值在第7片叶,为40.85 cm。

2.2.4 密植条件下干旱对不同品种叶片周长的影响 密植条件下,不同品种的叶片周长从底部开始到第5~第8片叶时达到高峰,然后开始下降。叶片周长上干旱同灌水相比有很大差异。合丰42的叶片周长干旱时在第5片叶达到最大,为24.44 cm,而灌水时最大在第8片叶,为34.43 cm,相差9.99 cm;合农60的叶片周长干旱时在第5片叶达到最大,为25.15 cm,而灌水时最大值在第7片叶,为32.47 cm,相差7.32 cm;合丰47的叶片周长干旱时在第4片叶达到最大,为28.65 cm,而灌1次水时最大值在第6片叶,为36.25 cm,灌2次水时最大值在第6片叶,为40.87 cm,分别相差7.6和12.22 cm。

2.3 干旱对大豆叶片大小的影响

叶片大小取决于作物种类和品种,同时也受水、肥、气温、光照等外界条件的影响。大豆是需要水分较多的作物,从出苗到开花每株大豆平均需耗水100~150 g·d⁻¹。大豆需水临界期是在开花期,蒸腾系数为600~900。2007年从出苗至开花一直无雨,致使作物需水和土壤供水失去平衡,大豆生长发育受阻。

2.3.1 垄作条件下干旱对不同品种叶长、叶宽及比值的影响 从表1中看出,垄作条件下,干旱对不同部位的叶长、叶宽及比值不同。例如合丰42最大叶长、叶宽在中部叶片,最大叶长、叶宽在干旱条件下分别比灌水条件下降低2.37、2.07 cm,而比值增加0.16。龙选1号最大叶长、叶宽在中部叶片,最大叶长、叶宽在干旱条件下分别比灌溉条件下减少3.82、1.49 cm,而比值增加0.06。因合丰47、合农60也有同样的规律,故在此不赘述。

表1 垄作条件下干旱对大豆叶长、叶宽及比值的影响

处理	性状	合丰42			龙选1号		
		底部叶片	中部叶片	上部叶片	底部叶片	中部叶片	上部叶片
干旱	叶长	6.62	9.04	6.32	8.65	12.60	6.34
	叶宽	3.75	5.32	3.62	3.10	4.47	2.41
	比值	1.77	1.70	1.75	2.79	2.82	2.63
灌水	叶长	7.40	11.41	10.69	8.88	16.42	15.73
	叶宽	4.29	7.39	6.63	3.36	5.96	5.87
	比值	1.72	1.54	1.61	2.64	2.76	2.68

2.3.2 密植条件下干旱对不同品种叶长、叶宽及比值的影响 密植条件下,干旱对不同品种的叶

长、叶宽及比值的影响不同。合丰 42 最大叶长、叶宽在中部叶片,干旱条件下分别较灌水条件下最大叶长、叶宽降低 1.95、1.51 cm,而比值增加 0.08。其规律和表 2 中的其它品种相似。

表 2 密植条件下干旱对大豆不同部位叶长、叶宽及比值的影响

处理	性状	合丰 42			合丰 47			合农 60		
		底部叶片	中部叶片	上部叶片	底部叶片	中部叶片	上部叶片	底部叶片	中部叶片	上部叶片
干旱	叶长	6.88	8.87	2.69	6.46	11.62	7.37	6.63	10.52	6.41
	叶宽	3.83	5.31	1.49	2.63	4.63	3.01	3.02	3.80	2.32
	比值	1.80	1.67	1.81	2.52	2.51	2.45	2.19	2.77	2.76
灌水	叶长	7.65	10.82	11.22	7.43	15.78	13.49	7.63	12.51	12.31
	叶宽	3.96	6.82	3.94	3.27	6.35	5.93	3.25	5.06	4.83
	比值	1.93	1.59	2.85	2.27	2.49	2.27	2.35	2.47	2.55

从表 2 中看出,密植条件下,合农 60 的叶长、叶宽及比值干旱条件下同灌水相比有很大差异。其最大叶长、叶宽在中部叶片,分别较灌水条件下最大叶长、叶宽降低 1.99、1.26 cm,而比值增加 0.3;合丰 47 的叶长、叶宽及比值干旱条件下同灌水相比有很大差异。合丰 47 最大叶长、叶宽在中部叶片,较灌水条件下降低 4.16、1.72 cm,而比值增加 0.02。

2.4 形状因子

由表 3 可知,以合丰 42 大豆不同部位叶片形状因子为例,无论垄作还是密植,底部叶片形状因子无明显差别,上部叶片干旱条件下形状因子接近 1 程度小,叶片近似尖形,灌水条件下形状因子接近 1 程度大,叶片近似圆形。其他品种都有类似的特点。

表 3 干旱对合丰 42 大豆叶片形状因子的影响

处理	底部叶片	中部叶片	上部叶片
(1)	0.81	0.88	0.79
(2)	0.80	0.85	0.85
(3)	0.82	0.81	0.78
(4)	0.80	0.86	0.85

3 结论与讨论

在垄作条件下,干旱对不同品种叶绿素含量的变化影响较大。灌水处理的品种均较干旱处理的品种叶片数目增加 1 片,叶绿素含量也相应较大;干旱对不同品种的叶面积影响较大。从底部开始叶面积最大出现在第 5~第 7 片叶。进而说明叶面积越大,光合产物越多,产量就越高。不同品种的叶片周长从底部开始到第 5~第 7 片叶时达到高峰,然后开始下降。叶片周长上干旱同灌水相比有很大差异。最大叶长、叶宽在中部叶片,分别较灌水条件下最大叶长、叶宽降低,而比值增加;底部叶片形状因子无明显差别。

在密植条件下,干旱对不同品种叶绿素含量的变化影响亦较大。灌水处理的品种均较干旱处理的品种叶片数目增加 1~2 片,叶绿素含量也相应较大;干旱对不同品种的叶面积影响较大。不同品种的叶片周长从底部开始到第 5~第 8 片叶时达到高峰,然后开始下降。叶片周长上干旱同灌水相比有很大差异;干旱对不同品种的叶长、叶宽及比值不同,最大叶长、叶宽在中部叶片,分别较灌水条件下最大叶长、叶宽降低,而比值增加;底部叶片形状因子无明显差别。

总之,无论垄作还是密植,干旱严重影响大豆叶片不同部位叶绿素含量、植株叶面积和叶片周长、不同部位叶长、叶宽及比值、叶片形状因子。影响整个植株的生长发育,进而影响作物产量。因此建议重视干旱,提早预防。

参考文献:

- [1] 王启明,徐心诚,马原松,等. 干旱胁迫下大豆开花期的生理生化变化与抗旱性的关系[J]. 干旱地区农业研究, 2005, 23(4):98-101.
- [2] 邹琦,孙广玉,王滔. 干旱对小粒大豆生长及产量构成因素的影响[J]. 山东农业科学, 1993(4):30-31.

Effect of Drought on Leaves of Different Soybean Varieties

ZHAO Gui-fan

(Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: Under the two culture modes of ridge and dense planting, the effect of drought on leaves development of different soybean varieties and different parts was studied. The results indicated that: whether ridge or dense planting, drought severely affected chlorophyll content of different parts of soybean leaf, leaf area, the size of leaf perimeter, different parts of leaf length and width and their ratio, leaf shape factor, etc. Drought affects the entire growth and development of the plants, thereby affects the crop yield. Therefore we propose to attach importance to drought and early prevention.

Key words: drought; soybean; the leaves development